

4. Riffsteinbildung im Kleinen an der deutschen Nordseeküste.

Von Herrn L. MEYN in Uetersen.

Es ist bekannt genug, dass zu beiden Seiten der weitgeöffneten Elbe und Weser, deren Mündung durch kein Delta versperrt wird, das alte Diluvialfestland Niedersachsens sich mit einem breiten Saume von Alluvionen umgeben hat. Die Ebenen derselben haben nicht nur an beiden Stellen den ursprünglichen Meerbusen zu einem Flussbette eingeengt, sondern erstrecken sich auch noch weit hinaus nord- und südwestwärts längs der offenen Meeresküste der grossen Helgolander Bucht. Ihre Mächtigkeit ist bedeutend und der Flächenraum, welchen sie einnehmen, so gross, dass die reichsten und üppigsten Landstriche von Hannover und Oldenburg, wie von Schleswig und Holstein darauf gegründet sind, ungeachtet doch der bei weitem grössere Theil derselben noch gar nicht durch Deiche vor Ueberschwemmungen geschützt, überhaupt noch gar nicht stetig über den regelmässigen Fluthspiegel erhoben ist, sondern dem täglich erneuerten Spiel der Gezeiten ausgesetzt, sich mit allmäliger Böschung dem Tiefpunkte der Nordsee oder zunächst der Elbrinne zuneigt. So weit diese Alluvialmassen von einer Gramineenvegetation bedeckt sind, mögen sie nun eingedeicht sein oder nicht, nennt der Anwohner sie Marschland, so weit sie blos durch den Rückzug des Wassers während der Ebbe sichtbar und zugänglich werden, — eine wagerechte Fläche, deren Grenze das Auge vergebens zu erreichen sucht, — nennt man sie das Watt und bezeichnet also mit diesem Namen eine Region, die täglich zweimal den Anblick des Festlandes, zweimal den eines wogenden Meeres darbietet.

Oft schon sind die Marschen ein Gegenstand näherer Untersuchung gewesen. Die ausserordentliche Ergiebigkeit derselben in den Producten des Ackerbaues und der Viehzucht ist Anlass geworden, dass die landwirthschaftliche Bodenkunde, den eigentlichen Grund der Ueppigkeit aufsuchend, vielfältig Beschaffenheit und Aufeinanderfolge der Schichten beschrieb, und zwar um so ausführlicher, da selbst der Bauer in den Marschdistrikten, wo

die Schichtenfolge in ungestörter Horizontalität eine stets leichte und sichere Beobachtung gestattet, diesem Gegenstande eine ungewöhnliche Aufmerksamkeit zuwendet. Auch das Watt ist von den Naturforschern nicht vernachlässigt worden. Die Freude, das Geheimniss des Meeresgrundes stundenlang weithin aufgedeckt zu sehen, hat sie zu allen Zeiten dahin gelockt. Besonders zwar die Zoologen, aber doch auch einzeln die Geognosten haben den norddeutschen Watten ihre Aufmerksamkeit geschenkt, seitdem die neuere Wissenschaft den langsam und still wirkenden geologischen Gewalten überhaupt und besonders der schaffenden Thätigkeit des Meeres in Bildung neuer Erdschichten mit Eifer nachspürt.

So kommt es, dass die Alluvionen unserer Nordsee innerhalb und ausserhalb der Deiche für das Bedürfniss der Geognosie genügend in ihrer Zusammensetzung bekannt sind. Ohne Ausnahme bestehen sie, soweit man bisher wusste, aus sandigen, thonigen und mergeligen, fast immer nebenher auch humosen Lagen, welche entweder unmittelbar das ältere Gestein, meistens das Diluvium, oder eine mächtige Torfschicht zum Liegenden haben. Feste Gesteinsschichten sind in diesem Gebiete von vielen Quadratmeilen bisher nicht aufgefunden worden, und ist man auch im Ganzen der Ansicht gewesen, dass theils eine kalkreiche Küste, theils eine wärmere Sonne und die lebhaftere Verdampfung des durch den Kalkgrund übersättigten Meerwassers in einer schäumenden, spritzenden und dadurch gleichsam gradirenden Brandung zur Bildung der sogenannten Riffgesteine erforderlich sei. In dem Nachfolgenden glaube ich nun den Beweis zu führen, dass ein Theil der Nordseealluvien in der Tiefe aus festen Gesteinsbänken besteht, welche, durch ein kalkiges Mittel verbunden, theils sandig, theils thonig, theils wesentlich kalkig sind, dass daher die obengenannten Bedingungen zur Bildung des jüngsten Meereskalksteins und Meeressandsteins nicht unumgänglich nothwendig erscheinen.

Das bewegliche Material, woraus das Watt sich auferbaut, ist so ausschliesslich feinkörniger Sand und Schlick (d. h. humusreiches Thonsediment), dass man meilenweit darauf wandern könnte, ohne auch nur das kleinste Steinchen zu finden, deren Zahl doch in jedem Hügel des nahen Diluvialfestlandes Legion ist. An den nächsten steilen Küsten und tief im Binnenlande, wo theils die Brandung des Meeres, theils die beiden Ströme

das Material zu den Watten ausschlemmten, sind die grösseren Gesteinsbrocken ohne Ausnahme zurückgeblieben. Daher sind denn die einzigen grösseren Stücke, welche man auf den Watten antrifft, die leeren Schalen der Muscheln und Schnecken, welche im Meerwasser und im Sande des Meeresgrundes leben.

Wo nun der Wogenschlag oder die Ebbe- und Fluthströmung gelegentlich von der Art wird, dass ein Schlemmprocess stattfindet und die grösseren Theile allein zurückbleiben, da sammeln sich die Muschelschalen in Menge und bilden förmliche Muschelbänke. Natürlich können diese keinen festen Platz einnehmen, sondern müssen mit einer Aenderung der Strömungen auch ihre Lage allmählig ändern, ja sie werden oftmals von einem Sommer bis zum anderen dadurch versetzt, dass das im harten Winter an der Küste gewaltsam aufgeschobene Eis eine Dislocation eröffnet, welche durch Ebbe und Fluth sich vollendet. Bei aller Beweglichkeit sind die Muschelbänke immer noch so stabil, dass sie, theils oberflächlich erscheinend, theils mit Sand und Schlick bedeckt, von den Wattschiffen mit Leichtigkeit aufgefunden werden können, und man trifft sie dort in solcher Menge, dass sie seit Jahrhunderten im gebrannten Zustande den einzigen Mörtel bilden, den der breite Küstenstrich der Marsch für das Bedürfniss seiner vielen massiven Bauten verwendet. Längs der ganzen Küste findet man bei Städten und Dörfern zahlreiche hohe und weite Muschelkalköfen, und für eine grosse Zahl ostfriesischer, hannoverscher und holsteinischer Schiffer ist es ein einträgliches Gewerbe, die Muscheln zur Ebbezeit auf dem Watt zusammenzukeschern, von Sand und Schlick reinzuspülen, und dann in ganzen Schiffsladungen bei den Oefen zu löschen. Wie bedeutend der dadurch hervorgerufene Geschäftsverkehr, somit der Consum an Muscheln, und deren Vorrath auf den Watten ist, möge man daraus abnehmen, dass bei einem Kalkofen, der unter meinen Augen und für meine Rechnung arbeitet, oft zugleich 4 bis 5 Schiffe mit Muscheln liegen, die der Entlöschung harren, dass ich in diesem Ofen jährlich 8- bis 10000 Tonnen Kalk brenne, obgleich bei dem kleinen Marktflecken, wo ich wohne, ausser dem meinigen noch fünf andere Muschelkalköfen liegen, die eine ähnliche Production geben, und die Zahl derselben vormals, ehe der Rüdersdorfer Kalkstein hier eingeführt wurde, noch viel beträchtlicher gewesen ist.

Wenn eine solche Industrie den Beweis von dem grossen

Muschelvorrath auf dem Watt liefert, so giebt sie zugleich auch ein Kennzeichen für das Fehlen aller grösseren Steinbrocken in diesem Detritus, weil die rohe Procedur des Schlemmens in Keschern, groben Netzen und Körben genügt, die Muscheln ganz rein zu liefern. Selten verirrt sich unter dieselben die mit Balanen bedeckte Scherbe eines irdenen Geschirres, die ein Schiffer vor Zeiten mag über Bord geworfen haben, oder ein Stück Steinkohlencoaks, das von Dampfschiffen verloren, schwimmend dahinkam. Noch seltener findet man kleine scharfkantige Feuersteine, welche äusserlich kaum zu erkennen sind, weil sie durch die Reibung des weichen Sandes, welcher anders wirkt als das Geröll einer Brandung, ohne Verlust ihrer scharfen Kanten geglättet, gleichsam polirt sind, an der Oberfläche Glasglanz angenommen haben, und dadurch mehr dem Obsidian und Marekanit als dem eigentlich schimmernden Feuerstein gleichen. Die Seltenheit dieses Vorkommens lässt sich um so sicherer constataren, da durch die Verarbeitung der Muscheln auch das kleinste Stück an den Tag kommt. Wo ein Stückchen Feuerstein im Kalkofen liegt, da schmilzt seine Kieselsäure mit dem Kalk der Muscheln zu einer Glasschlacke zusammen, welche bei dem Löschen unverändert bleibt und ausgeworfen werden muss, daher der Aufmerksamkeit des Fabrikanten nicht entgeht.

Nach solchen Erfahrungen erschien es mir auffallend, dass eine kürzlich gekaufte Schiffsladung Muschelschalen vom Süderwatt, das heisst dem aussen vor Cuxhaven gelegenen Watt, eine grössere Zahl grauer Steingesschiebe führte. Ehe ich diese Steine näher betrachtete, hielt ich sie für schaumige Horn- oder Feuersteine, eine Art von Kieselskeletten, welche in denselben Knollenformen wie der eigentliche Feuerstein in der Kreide erscheint, und unter den Feuersteinbruchstücken des Watts häufiger ist als der dichte schwarze. Erst die Beobachtung scharfkantiger Bruchstücke, welche bei näherer Betrachtung sich als Sandsteine erwiesen und mit den Feuersteinen nicht mehr verglichen werden konnten, veranlasste eine nähere Untersuchung der einzelnen Steine und lieferte bald ein unerwartetes Resultat.

Mein erster Gedanke war, dass diese Steine Stücke des unterliegenden Felsgrundes seien, dessen Bestimmung für die Geognosie des Küstenlandes, wo alles Flözgebirge durch weite Diluvialflächen verdeckt wird, von Wichtigkeit sein müsste. Die petrographische Aehnlichkeit der Sandsteinstücke mit Gesteinen der

unteren Kreideformation war auffallend und der Gedanke an sie lag überhaupt nicht fern. Ein kleiner Muschelabdruck, der sich in einem Stück vorfand, konnte nichts entscheiden. Der Habitus anderer mehr kalkiger und mergeliger Stücke erinnerte eher an die zum Theil noch nicht sicher gedeuteten Flözgesteine des Felsenriffes unter der Helgolander Düne, und auch dieses konnte nur zu leicht hier eine Fortsetzung haben.

Es fanden sich aber auch knollige Stücke von unregelmässiger Form, welche weder als abgerollte Geschiebe noch als kantige Felsbruchstücke gelten konnten, so dass der Gedanke nahe trat, es könnten Concretionen innerhalb der lockeren Schichten einer sandigen Tertiärformation sein, ausgeschieden auf ähnliche Weise wie Cämentsteinknollen und Septarien. Allein die nähere Betrachtung des Umrisses erwies doch bald, dass von eigentlicher Knollenbildung nicht die Rede sein könne, da die Stücke mehr im rohen Umriss den Imatrasteinen glichen. Dadurch haben sie die Entstehung ihrer Gestalt sattsam verrathen. Die abwechselnd festeren und minder festen sandigen und kalkigen Lagen des Gesteines haben gegen den Schlag des Wassers und die Reibung des Sandes einen verschiedenen Widerstand geäussert und sind in verschiedenem Maasse dadurch verschliffen worden. Während der Wogenschlag am Strande die Steine entweder abrundet oder zermalmt, übt derselbe auf dem offenen Sandwatt, wie schon das oben erwähnte Beispiel des polirten Feuersteins lehrt, eine viel mildere mechanische Wirkung aus, und der Erfolg bei Gesteinstücken von abwechselnd härteren und weicheren Schichten ist ein ähnlicher wie die Erosion in der Stromschnelle von Imatra. Bei dieser Auswaschung tritt die Art der Schichtung des Gesteines deutlich hervor und es zeigen sich nicht blos parallele Lagen, sondern, wie dies in den älteren Sandsteinen so häufig beobachtet werden kann, Absetzungen verschiedener Parallelismen an einer bestimmten Grenzfläche, eine Modifikation der Schichten im Kleinen, welche NAUMANN als discordante Parallelstruktur bezeichnet.

Sonst ist die petrographische Natur des Gesteins leicht geschildert. Die mergeligen oder kalkigen Schichten sind licht aschgrau, ziemlich weich und nehmen unter dem Drucke des Fingernagels noch Glanz an; der Sandstein, welcher die Hauptmasse bildet, fällt etwas mehr ins Grünliche. Er besteht im

Wesentlichen aus scharfkantigem, durchsichtigem und gleichkörnigem Quarzsande verbunden durch ein kalkiges Bindemittel. Eingemengt sind von der Grösse der Sandkörner selbst zahlreiche kleine Foraminiferen von licht haarbrauner Farbe und etwa 2 Procent schwarze Körner, von denen aber nur die kleinsten aus Titaneisen bestehen, während die grösseren nur dunkle Quarze zu sein scheinen. Eingemengt sind ferner einzeln verstreut silberweisse Glimmerblättchen, die sich zuweilen auf einzelnen Schichtflächen dichter sammeln. Stellenweise ist die Sandsteinmasse von cylindrischen Körpern unterbrochen, die aus dem mergeligen Gestein bestehen und in denen man leicht die nachträglich ausgefüllten Wohnungen und Wege der im Sande lebenden Würmer erkennt, wie solche auch in anderen alten Sandsteinen gefunden werden. Durch die ganze Masse zerstreut sind ausserdem noch kleine kohlige Partikeln mit deutlich erhaltener Pflanzenstruktur (Zosterenreste), welche sich etwas lagenweise gruppiren und dann durch ihre dunkle Farbe den Verlauf der Schichtung am besten erkennen lassen. Auch diese sammeln sich zuweilen mehr an, und pflegen dann vorzugsweise reich an Glimmerblättchen und Foraminiferen zu sein, welche noch von langen nadelförmigen, überaus zarten Kalkschalen begleitet sind, deren Bestimmung ich einem kundigen Auge überlassen muss.

Diese letztgenannten Objecte aus der organischen Welt und die kleinen Foraminiferen würden vielleicht bei einer mikroskopischen Untersuchung schon genügt haben das Alter des Sandsteines zu bestimmen; um meine eigene Ueberzeugung festzustellen suchte ich nach grösseren Objecten. Nicht selten fand sich zerstreute Muschelbrut, dann traf ich grosse deutliche Balanen. Diese waren nicht aufgeheftet wie die Escharen, welche einen Theil der Steinstücke überzogen, sondern waren in den Stein eingewachsen, also der Sandstein über sie hingebildet, und einmal fand ich sogar neben den Balanen ein *Cardium edule* eingewachsen. Schliesslich zeigte sich, dass die Balanen ursprünglich auf *Mytilus edulis* gesessen hatten, und dass die Sandsteine vorzugsweise nach dieser Anheftungsfläche gebrochen waren, indem die noch unversehrte Gruppierung ebenfalls und auch ganz freie Stücke von *Mytilus* im Sandstein getroffen wurden. Damit in Verbindung stehen die in den dichten Muschelhaufen mir bis dahin verborgen gebliebenen Muschelconglomerate, die ein äusserst

festes durch denselben foraminiferenhaltigen Sand verkittetes Gestein darstellen, das alle zahlreich in der Nordsee lebenden Muscheln und selbst Ueberreste von Krebsen in sich schliesst, wobei natürlich *Cardium edule* die vorwaltende Menge liefert und das äussere Ansehn durch die chemische Einwirkung des mehr oder minder humosen Sandes bedingt scheint, indem die Schalen theils eine braune, theils eine weisse calcinirte, theils eine schwarze Farbe angenommen haben.

Indem nun durch diese Nordseemuscheln die ganze Reihe der oben geschilderten Gesteinsvarietäten als eine zusammengehörige Bildung der neuesten Zeit, als ein festgewordener Theil des Watt mit seiner sandigen, thonigen und kalkigen Abtheilung erscheint, weiset es zugleich den Einwand zurück, als ob hier doch noch von einzelnen Concretionen die Rede sein könne, indem das häufigere Vorkommen aller drei Formen an einem und demselben Punkte und das Fehlen derselben an anderen Stellen des Watts dann nur durch ein seltenes Zusammentreffen von Umständen möglich wäre. Auch tragen ja die Stücke durchaus den Typus der Bruchstücke eines grösseren Ganzen.

Wenn aber dem so ist, so wäre damit die Bildung eines festen Sandsteinriffes im Innern des noch beweglichen Alluviums, sei es auch noch so klein und nautisch der Beachtung unwerth, erwiesen; es wäre erwiesen, dass zur Entstehung von Kalk- und Sandsteinriffen weder die tropische Sonne noch das brandende Meer noch eine kalkreiche Küste erforderlich ist, sondern dass es im Kerne einer grösseren Sandmasse und unter deren Bedeckung allein durch den Kalkgehalt des Meerwassers, den die grösseren Muscheln und besonders die kleinen Foraminiferen concentriren, fest werden kann; erwiesen, dass discordante Parallelstruktur und wurmförmige Cylinder von heterogener Masse, welche in so vielen Sandsteinen älterer Formationen sich vorfinden, auf ganz gleiche Weise in einem Sandsteine auftreten, welcher nach Art der Watten an flacher Meeresküste unter dem Einflusse von Ebbe und Fluth sich bildet; und wäre damit die Hypothese über die Bildung älterer Sandsteinmassen, welche auf hohe Wahrscheinlichkeit gegründet war, zu einer Evidenz gebracht, die ihr bisher, wegen der Lockerheit des Wattsandes und der Unmöglichkeit, seine Struktur zu fixiren und zu beobachten, versagt bleiben musste.

Wünschenswerth scheint nun nur noch in Bezug auf das hier beschriebene Gestein eine genaue Untersuchung der Foraminiferen und ähnlicher mikroskopischer Schalen, damit bei der Wichtigkeit derjenigen Ablagerungen, welche, als gehobene Nordseesedimente, die Kenntniss der Continentalhebungen vermitteln, ein ähnlicher Sand oder Sandstein, selbst wenn er keine grosse Petrefakten führt, doch leitend werden könne.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Zeitschrift der Deutschen Geologischen Gesellschaft](#)

Jahr/Year: 1855-1856

Band/Volume: [8](#)

Autor(en)/Author(s): Meyn Ludwig

Artikel/Article: [Riffsteinbildung im Kleinen an der deutschen Nordseeku^lste. 119-126](#)